

Besonderheiten in der Ostsee 2016

Besonderheiten in der Wasseroberflächentemperatur der Ostsee im Jahr 2016 und deren Auswirkung auf die Cyanobakterienentwicklung

Satellitendaten der Wasseroberflächentemperatur und der Wasserfarbe werden genutzt, um die thermische und die Cyanobakterien- Entwicklung in der jährlichen Zustandseinschätzung der Ostsee darzustellen. Die Wasseroberflächentemperatur (SST) wird aus Daten der amerikanischen NOAA- und europäischen MetOp- Wettersatelliten abgeleitet, die dem IOW täglich durch das BSH Hamburg zur Verfügung gestellt werden. Die Entwicklung der Cyanobakterien wird im Sommer täglich mit den räumlich hoch aufgelösten MODIS Echtfarbenszenen (RGB, 250 m) der Satelliten Aqua und Terra vom Lance Rapid Response System der NASA beobachtet. Neue Möglichkeiten ergeben sich mit der Sentinel Satellitenserie der Europäischen Weltraumagentur (ESA). So gestattet der Landbeobachtungssatellit Sentinel 2 mit einer räumlichen Auflösung von 10 m die detaillierte Untersuchung von Strukturen, die sich in der Wasserfarbe durchpausen, wie z.B. Flusswasserfahnen oder Cyanobakterienfilamente.

Die SST Auswertung hat ergeben, dass 2016 nach 2014 und 2015 das drittwärmste Jahr seit 1990 war. Dazu haben insbesondere die Monate Februar bis Juli und der September durch positive Anomalien beigetragen. Mit bis zu +5 K über dem langjährigen Mittel war der Mai der wärmste seit 1990 (Abb. 1). Im August führten Tiefdrucksysteme mit ungewöhnlich häufigen Westwind-situationen in der nördlichen und mittleren Ostsee zu lang anhaltendem starkem Auftrieb von kaltem Wasser entlang der schwedischen Küste Daraus resultierten negative Abweichungen vom langjährigen Mittelwert von bis zu -4 K, die im Monatsmittel das Temperaturregime prägten. Der September war vor allem im südlichen und westlichen Teil wärmer als die langfristigen Mittelwerte und gehörte zu den wärmsten seit 1990 in diesen Regionen. Oktober und besonders November waren durch ungewöhnlich häufige Ostwinde in der zentralen Ostsee gekennzeichnet, die Auftrieb von kaltem Wasser entlang

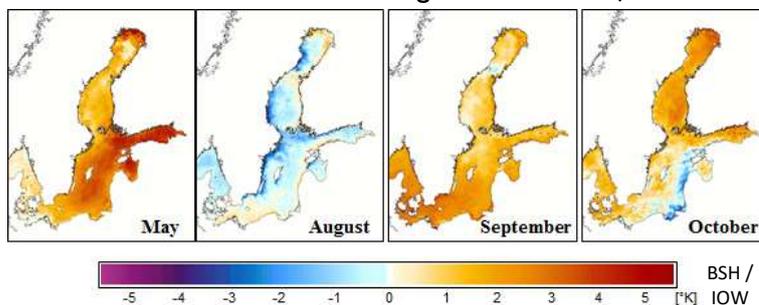


Abb. 1: Anomalie der Monatsmittel der Wasseroberflächentemperatur der Ostsee bezogen auf das Mittel 1990-2016 für die Monate Mai, August, September und Oktober 2016. Daten: BSH

der Küste der baltischen Länder und Anomalien von -2 K bis -3 K initiierten. Juni und September gehörten zu den wärmsten Monaten in der südlichen Ostsee und der Oktober im Bottnischen Meerbusen.



Abb. 2: MODIS Aqua Echtfarbenbild vom 22.01.2016 zeigt die deutsche Ostseeküste zum Zeitpunkt der maximalen Eisbedeckung der Ostsee. (Szene: NASA- MODIS Rapid Response System)

Eine starke Abkühlung zu Beginn des Jahres 2016 führte bereits am 6. Januar zu Eis in den deutschen inneren Küstengewässern, setzte sich bis zum 23. Januar fort und sorgte so schon früh für die maximale Eisbedeckung in der gesamten Ostsee des Jahres 2016. Ein Beispielszene von MODIS Aqua vom 22.01.2016 zeigt die Eisverhältnisse in den inneren deutschen Küstengewässern von der Darss- Zingster Boddenkette bis zum Oder Haff. Die Woche vom 09. bis 15. März war die kälteste Woche in der gesamten offenen Ostsee.

Die starke Erwärmung im späten Frühjahr führte nicht nur zu den positiven Anomalien im Mai und Juni sondern ließ schon früh eine Cyanobakterienentwicklung erkennen.

Messungen während der Monitoringexpedition um den 20. Mai haben die Satellitenbeobachtungen bestätigt. Eine starke Erwärmungsphase in der zweiten Julihälfte machte den 26. Juli zum wärmsten Tag des Jahres. Nach einem ersten Temperaturrückgang Anfang August, der besonders in der nördlichen Ostsee stattfand, stellten sich stabile

Verhältnisse ein, die bis Mitte September mit Temperaturen von 18-20 °C in der südlichen und westlichen Ostsee anhielten. Als Folge konnte eine Verlängerung der Cyanobakterienblüte bis in den September hinein beobachtet werden.



Abb. 3: Die Sentinel 2 Szene vom 24.08.2016 zeigt filigrane Cyanobakterien- Filamente süd-westlich von Gotland mit einer räumlichen Auflösung von 10 m. Szene: Copernicus Sentinel data

Die in Abb. 3 dargestellte Szene des Landbeobachtungssatelliten Sentinel 2 vom 24.08.2016 mit einer räumlichen Auflösung von 10 m zeigt die Möglichkeiten für die detaillierte Untersuchung von Strukturen, wie hier am Beispiel der filigranen Cyanobakterien- Filamente südwestlich der Insel Gotland.

Herbert Siegel und Monika Gerth
Sektion Physikalische Ozeanographie und Messtechnik